

## 中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T 471—2004

---

### 铜及铜合金韦氏硬度试验方法

Copper and copper alloys webster hardness standard test method

2004-06-17 发布

2004-11-01 实施

---

## 前 言

本标准专门用于指导铜及铜合金材料的韦氏硬度试验。可采用的韦氏硬度计为美国的 B75 型、BB75 型和中国的 W-B75 型、W-BB75 型。韦氏硬度计便于携带,使用方便,可在现场直接、无损地测试材料和试样的硬度,特别适用于现场的快速测试。

本标准主要在以下方面作出了明确的规定:

(1) 在第 5 章硬度值的表示中,对使用 W-B75 和 W-BB75 型硬度计所测出硬度值的不同表示符号进行了说明。

(2) 在第 6 章中,给出了韦氏硬度计的结构图及说明;以及铝合金与铜合金韦氏硬度计不同压针形状的对比图。

(3) 在 7.1 中对于厚度大于 0.5 mm 到小于 1 mm 试样进行测试的有关内容做了说明。

(4) 在第 8 章中,对试验步骤的细节有明确的规定,并对“试验后试样的有效性”提出了要求。

(5) 附录 A 硬度换算表中给出的韦氏硬度值在 4~18 HW 之间可与相应的洛氏硬度值进行对照。

本标准的附录 A 是资料性附录。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会提出并归口。

本标准由洛阳铜加工集团有限责任公司、沈阳市天星测控技术研究所负责起草。

本标准主要起草人:薛建生、张凤林

本标准由全国有色金属标准化技术委员会负责解释。

本标准为首次发布标准。

# 铜及铜合金韦氏硬度试验方法

## 1 范围

本标准规定了用钳式手提韦氏硬度计(以下简称韦氏硬度计)测量铜及铜合金硬度的方法。

本标准适用于铜及铜合金材料的硬度测量,测量值范围相当于洛氏硬度 30~96HRF 和 53~92HRB。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 8170 数字修约规则

## 3 试验原理

在一定的压力下,将压针压入试样表面,材料的硬度与压入的深度成反比。

## 4 硬度值的表示

使用 W-B75 硬度计时用 HWA 表示,使用 W-BB75 硬度计时用 HWB 表示,符号之前为硬度值。

例如:

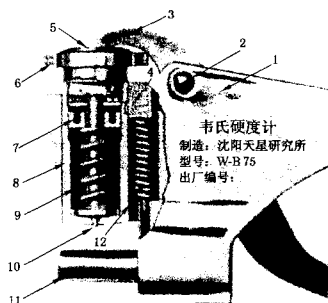
11HWA 表示使用 W-B75 硬度计,测得的韦氏硬度值为 11。

9HWB 表示使用 W-BB75 硬度计,测得的韦氏硬度值为 9。

## 5 试验仪器

5.1 进行韦氏硬度试验所用的仪器为韦氏硬度计。

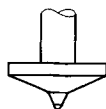
5.1.1 韦氏硬度计的结构见图 1,它由 3 个主要部分组成:框架、操作手柄和压针套筒组件。压针套筒组件包括:压针、负荷弹簧、调节螺母、压针套筒、复位键、复位弹簧和表头。



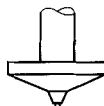
- 1— 框架；
- 2 — 支撑螺钉；
- 3— 手柄；
- 4— 复位键；
- 5— 调节螺钉；
- 6— 表头；
- 7 — 调节螺母；
- 8— 压针套筒；
- 9 — 负荷弹簧；
- 10— 压针；
- 11— 砧座；
- 12— 复位弹簧。

图 1 仪器结构图

5.1.2 压针头部形状为圆柱体(图 2a 为铝合金韦氏硬度计的压针形状,图 2b 为铜合金韦氏硬度计的压针形状)。



a) W-20 型



b) W-B75、W-BB75 型

图 2 压针形状

5.1.3 表头的刻度范围为 0~20HW, 指针由压针驱动。

5.1.4 压针与砧座之间的间距为 6.5 mm。

### 5.2 标准硬度片

5.2.1 韦氏硬度计应配备标准硬度片,用于校准。其硬度值应经过技术监督部门的检定。

5.2.2 标准硬度片的工作面应标明韦氏硬度值。

### 5.3 校准要求

5.3.1 硬度计的满刻度校准值为 20HW, 允许误差为  $\pm 0.5HW$ 。

5.3.2 用标准硬度片校准硬度计, 读数应符合硬度片标明的硬度值, 其允许误差为  $\pm 0.5HW$ 。

### 6 试样

6.1 试样厚度一般应为不大于 6 mm。当试样厚度大于 0.5 mm, 小于 1 mm 时, 为补偿试样厚度不足

造成的误差,允许采用材质相同,硬度相近的材料衬于试样下进行测试。

6.2 试样的试验面应光滑、洁净,不应有机械损伤,试样边缘不应有毛刺。试验面如有涂层应彻底清除;如有轻微的擦伤或模具痕等,需轻轻磨光。

6.3 试样的最小尺寸约为 25 mm×25 mm,如为管状试样,试样内径应不小于  $\phi 6$  mm。

## 7 测量步骤

7.1 将试样置于砧座和压针之间,压针应与试验面垂直,如图 3 所示,轻轻压下手柄,使压针压住试样。

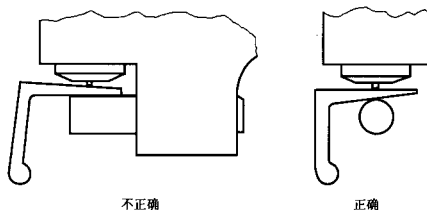


图 3 测量方法

7.2 快速压下手柄,施加足够的力,使压针套筒的端面紧压在试样上,在表头上读出硬度值(精确到 0.5HW)

7.3 在测量较软材料时,表头指针在瞬间达到最大值,随后可能会稍稍下降,此时测量值应以观察到的最大值为准。

7.4 在测试完成后,应先用手压住试样,放开手柄,待压针从试样中退出后再移去试样。

7.5 任一压痕中心距试样边缘的距离应不小于 3 mm,两相邻压痕中心间距离应不小于 6 mm。

7.6 试验后,试样背面不应出现可见的变形痕迹。

7.7 在一般情况下,每个试样至少应测量三点。

## 8 试验结果的处理

以至少三点测量值的算术平均值作为试样的硬度值,计算结果应精确(修约)到 0.5HW。数字修约按 GB/T 8170 的规定进行。

韦氏硬度和洛氏硬度的换算参见附录 A。

## 9 试验报告

试验报告至少应包括以下内容:

- a) 与试样有关的详细资料(如材料的名称、牌号、形状规格、状态、标识等);
- b) 各点测量值;
- c) 平均硬度值;
- d) 仪器的型号;
- e) 本标准编号。

附 录 A  
(资料性附录)  
硬度换算表

B-75 型

HWA	HRB
4	53.0
5	53.3
6	54.1
7	54.8
8	56.7
9	58.5
10	60.8
11	63.4
12	66.4
13	69.7
14	73.5
15	77.9
16	82.1
17	86.9
18	92.2

BB-75 型

HWB	HRF
4	30.2
5	34.9
6	39.6
7	44.3
8	49.0
9	53.7
10	58.4
11	63.1
12	67.8
13	72.5
14	77.3
15	82.0
16	86.7
17	91.4
18	96.1

注：换算表仅适用于纯铜和普通黄铜。